

JP401100677A  
111 of 137

Apr. 18, 1989

L7:

APPEARANCE INSPECTION DEVICE

INVENTOR: OBATA, OSAMU  
NAGAI, HARUO  
APPLICANT: HITACHI LTD  
APPL NO: JP 62257110  
DATE FILED: Oct. 14, 1987  
INT-CL: G06F15/70; G01N21/88; H01L21/66; H01L23/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To correctly inspect a mark displayed by a laser irradiation by measuring the quantity of designated color in the color picture of an inspected pattern and collating to a standard value.

CONSTITUTION: An IC1 in which the mark 3 is displayed on a package 2 by a laser marking device 4 is photographed by a color television camera 10. In this picture signal, a signal corresponding to a color previously designated by a color designating part 12 is extracted in a designated color extracting part 11. The signal of an extracted mark picture is inputted to a designated color quantity measuring part 13 and quantitatively measured. Then, it is compared and decided with the standard value of a standard value setting part 14 in a decision part 15 and the IV IC1 decided to the effective is fed to a defective storing part 8 through a non-defective and defective sorting part 16. Thereby, like the mark, etc., extracted by the laser irradiation, the propriety of the mark can be correctly decided even when the difference of brightness and dark against the background is small.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-100677

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 06 F 15/70  
G 01 N 21/88  
H 01 L 21/66  
23/00

識別記号

310

庁内整理番号

7368-5B  
Z-7517-2G  
J-6851-5F  
A-6835-5F

⑭ 公開 平成1年(1989)4月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 外観検査装置

⑯ 特 願 昭62-257110

⑰ 出 願 昭62(1987)10月14日

⑱ 発 明 者 小 畑 修 群馬県高崎市西横手町111番地 株式会社日立製作所高崎工場内  
⑲ 発 明 者 長 井 晴 夫 群馬県高崎市西横手町111番地 株式会社日立製作所高崎工場内  
⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

外観検査装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 被検査パターンのカラー画像における指定色量を計測し、この計測値と予め設定された標準値とを照合して計測値が標準値から外れている時に不良と判定するように構成されていることを特徴とする外観検査装置。
2. 被検査パターンのカラー画像を撮影するカラー撮像装置と、カラー撮像装置の画像から色指定部により指定された色を抽出する指定色抽出部と、この抽出部が抽出した指定色量を計測する指定色量計測部と、被検査パターンの指定色についての適正量が標準値として設定されている標準値設定部と前記指定色量計測部からの現在の計測値と、前記設定部からの標準値とを照合し、計測値が標準値から外れているときに不良と判定する判定部とを備えていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の外観検査装置。

置。

3. 撮像装置として、カラーテレビカメラが使用されていることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の外観検査装置。
4. 指定色抽出部が、周波数帯域フィルタ回路により指定色を電気的に抽出するように構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の外観検査装置。
5. 指定色抽出部が、光学フィルタにより指定色を光学的に抽出するように構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の外観検査装置。
6. 被検査パターンが、レーザー照射により描かれたパターンであり、指定色がその塗料により発生した色であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の外観検査装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、外観検査技術、特に、被検査物に表示されたパターンの良否を自動的に検査する技術

に関し、例えば、半導体装置の製造工程において、パッケージにレーザ照射によって表示されたマークについての良否を検査するのに利用して有効な技術に関する。

#### 〔従来の技術〕

半導体装置の製造工程において、樹脂封止パッケージにレーザを照射することにより、その一部を焼損させて製品マークを表示させることが実施されている（例えば、特開昭60-158648号公報参照）。

ところが、このようなレーザ照射によるマーキング技術においては、高速でマーキング作業が実施されるため、作業ミスや装置の不具合があると、連続して大量の不良品が発生させる危険性がある。また、レーザマーキング装置が設置されている環境における塵埃や、搬送に使用される装置の汚れ具合により、パッケージの表示面が汚染され、レーザマーキング装置に不具合がなくても、突発的に不良品が発生される。

したがって、レーザ照射によるマーキング技術

3

がないことにより、マークとその背景であるパッケージとの識別が困難であるため、良否の判定について錯誤が発生するという問題点があることが、本発明者によって明らかにされた。

本発明の目的は、レーザ照射によって表示されたマークについても正確な検査を実現することができる外観検査技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を説明すれば、次の通りである。

すなわち、被検査パターンカラー画像における指定色量を計測し、この計測値と予め設定された標準値とを照合して計測値が標準値から外れている時に不良と判定するように構成したものである。

#### 〔作用〕

前記した手段によれば、被検査パターンの良否

においてもマークの良否を正確に検査する。がある。

一方、半導体装置の製造工程においてパッケージに表示されたマークの外観を検査する検査装置として、白黒テレビカメラによりマークを撮影し、このマークについての画像を記憶されている標準パターンとを照合するパターン認識技術を利用し、両者が一致する度合いマークの良否を判定するように構成されているものがある。

なお、パターン認識技術を述べておいては、株式会社日経マグロウヒル社発行「電子エレクトロニクス」100「昭和50年1月」発行P71～P106、がある。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、このようなパターン認識技術を用いた外観検査装置を用いて、レーザ照射によって表示されたマークの外観検査が実施された場合レーザ照射により表示されたマークはパッケージの一部が焼損されることによって損傷されてい

4

についての判定が、被検査パターンの傷について実行されるため、例えば、樹脂封止パッケージの表面にレーザ照射により損傷されたものの、被検査パターンとその背景との明（白黒コントラスト差）が僅かである場合でも、明度差にかかわらず、指定した色（色相有りさえすれば、マークと背景とを十分に区別することができ、その結果、レーザ照射により損傷されたマーク等についても正確な検査を実現することができる。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明の一実施例であるマーク外観検査装置を示すブロック図、第2図はその作用を説明するための模式図である。

本実施例において、このマークの外観検査は半導体装置（以下、ICという。）の樹脂封止パッケージ（以下、単にパッケージと。）にレーザマーキング装置を用いて施されたマーク3が適正に表示されている否かを検するよう構成されている。

このマークの外観検査装置 5 は被検査物としての IC1 を一方向に搬送するための搬送装置 6 を備えており、搬送装置 6 はレーザマーキング装置 4 によりパッケージ 2 にマーク 3 を表示された IC1 を良品収納部 7 および不良品収納部 8 へ搬送するように構成されている。搬送装置 6 の途中には、マーク 3 のカラー画像を撮映するための撮像装置としてのカラー・テレビ・カメラ（以下、カラー TV カメラという。）10 が設けられており、このカラー TV カメラ 10 はパッケージ 2 のマーク 3 を撮映し得るように構成されている。カラー TV カメラ 10 には色指定部 12 を接続された指定色抽出部 11 が接続されており、この抽出部 11 は周波数帯域フィルタ等から成り、色指定部 12 により指定された色を、カラー TV カメラ 10 のカラー画像信号から電気的に抽出するように構成されている。指定色抽出部 11 には指定色量計測部 13 が接続されており、この計測部 13 は判定部 15 の一方の入力端子にその測定結果を送信し得るように接続されている。この計

部 13 は A/D コンバータおよび時系列分割器等を備えており、指定色抽出部 11 からの信号を定量的に計数し得るように構成されている。判定部 15 の他方の入力端子にはメモリー等から成る標準値設定部 14 が接続されており、この標準値設定部 14 は適正なマーク 3 が示す指定色量に對應する値を標準値として設定されているとともに、それに対応する信号を前記計測部 13 からの判定部 15 への信号入力時に送信するように構成されている。判定部 15 は指定色量計測部 13 からの計測値と標準値設定部 14 からの標準値とを照合し、計測値が標準値から外れている場合には不良品と判定するように構成されている。

本実施例においては、判定部 15 には良品・不良品仕分け部 16 が接続されており、この仕分け部 16 は搬送装置 6 の途中に配設されて、判定部 15 の指令により、不良品と判定されたマーク 3 が表示されている IC1 を不良品収納部 8 へ送り込むように構成されている。

次に作用を説明する。

すめ、色指定部 12 に抽出すべき色が、例えば指定色抽出部 11 において抽出すべき色に對應する周波数帯域を設定する等のような適当な手段により指定される。本実施例において、この指定は、レーザマーキング装置 4 により表示されたマーク 3 の色が茶色になるため、茶色とする。

また、標準値設定部 14 に指定色についての標準値が設定される。この設定手段としては、例えば、後述するような方法が考えられる。

レーザマーキング装置 4 によりパッケージ 2 にマーク 3 を表示された被検査物としての IC1 が搬送装置 6 により検査ステージであるカラー TV カメラ 10 の撮映位置に供給されると、パッケージ 2 上のマーク 3 がカラー TV カメラ 10 によりカラー撮映される。カラー TV カメラ 10 により得られたカラー画像信号は指定色抽出部 11 に送信される。

指定色抽出部 11 において、カラー TV カメラ 10 から入力されたカラー画像信号のうち、色指定部 12 によって指定された色に對應する信号、

すなわち、本実施例においては茶色に對應する信号が抽出される。カラー TV カメラ 10 により撮映されたパッケージ 2 の画像において、茶色に発色する部分は、レーザマーキング装置 4 により撮写されることによって創出されたマーク 3 の部分のみであるから、指定色抽出部 11 が抽出した信号は、第 2 図に示されているように、純粋なマーク像 A と仮想することができる。なお、本実施例においては、第 2 図に示されている純粋マーク像 A は一部が欠損している不良マークについてのものと仮定する。

指定色抽出部 11 において抽出された純粋マーク像 A についての信号は指定色量計測部 13 に入力される。指定色量計測部 13 において、純粋マーク像 A はその量を定量的に測定される。例えば、第 2 図に仮想的に示されているように、純粋マーク像 A は時系列分割等のような適当な手段により同一小面積に仮想的に分割され、その分割領域を計数されることにより計量される。この計量値を仮に「24」とする。

指定色計測部 13 で計量された値は判定部 15 の一方の入力端子に送信される。この信号の入力と同時に、標準値設定部 14 から予め設定されている標準値が判定部 15 の他方の入力端子に送信される。

ここで、標準値設定部 14 に対する標準値の設定方法の 1 例を説明する。

予め、これから検査すべきレーザマーキング装置 4 により得れたマークのうち適正なマークを選択し、このマーク 3 をカラー TV カメラ 10 で撮影する。カラー TV カメラ 10 で撮影された画像は指定色抽出部 11 において、茶色のマーク部分に対応する信号を抽出される。このとき、マークは適正であるため、第 2 図に示されているように、適正純粋マーク像 B が仮想的に得られることになる。このマーク像 B は指定色量計測部 13 において、計量されるが、その値は「28」と仮定する。そして、この値が指定色計測部 13 から標準値設定部 14 に対して、適当な入力手段（作業員による手入力を含む。）17 により入力されることに

11

色量についての大小によって良否の判定を実行させることができるため、被検査パターンがレーザ照射により抽出されたマーク等のように背景との明度差が僅少である場合であっても、マークと背景との明度差にかかわらず、マークの良否を正確に判定することができる。

(2) 指定色量差に基づいて判定することにより、一時期に比較的広い範囲についての照合を実行させることができるため、検査速度を高速化することができるとともに、現在の計測値の画像と標準値の画像とのマッチング誤差を大幅に減少させることにより、装置の構成を簡単化させることができる。

(3) 前記(1)、(2)により、レーザマーキング装置の速度にマッチングさせてマークの外観検査を実行させることができるため、マークをオン・ラインにて検査することができ、半導体装置の製造工程において、レーザマーキング装置の使用を実現することにより、マーキング作業性を高めることができる。

13

より、標準値として設定される。

ちなみに、標準値はカラー TV カメラの画像、画像処理、指定色抽出処理、計量処理、照合および判定等々に伴う誤差を取り除くように許容範囲を適宜設定することが望ましい。

かくして、判定部 15 にそれぞれ入力された指定色計測部 13 からの現在の計量値と、設定部 14 からの標準値とが照合される。例えば、現在の計量値が「24」で、標準値が「18」であった場合、前者が後者よりも少ないため、判定部 15 により、当該マークは不良であると判定される。

判定部 15 において不良であると判定されると、良品・不良品仕分け部 16 が判定部 15 の指令により作動され、不良のマーク 3 が表示されている IC1 が不良品収容部 8 へ送り込まれる。

前記実施例によれば次の効果が見られる。

(1) 被検査パターンをカラー撮影するとともに、このカラー画像についての指定色量を計測し、この計測値と予め設定されている標準値とを照合して、被検査パターンの良否を判定することにより、

12

(4) 判定ミスを抑制することにより、マーク等のようなパターン検査の信頼性を向上させることができるとともに、レーザマーキング等のようなパターン表示作業のやり直し量を減少させることができるため、生産性を高めることができる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

例えば、被検査パターンのカラー画像を得る手段としては、カラー TV カメラを使用するに限らず、他のカラー画像装置を使用することもできる。

カラー画像のうちから指定色画像を抽出する手段としては、電気的なフィルタを用いて抽出する構成を使用するに限らず、光学的なフィルタを用いて抽出する構成を使用してもよい。

指定色量の照合はデジタル型で良合するように構成するに限らず、アナログ型で良合するように構成してもよい。

被検査パターンの検査は、被検査パターンの表示作業と同時にオン・ラインで実行するに限らず、パターンの表示作業装置、他の工程においてオフ・ラインで実行してもよい。

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となつた利用分野であるICのパッケージにレーザーマーキング装置により表示されたマークについての外観検査技術に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、他のパターンについての外観検査装置全般に適用することができる。特に、本発明は背景との明度差が少ないパターンの外観検査に適用して優れた効果が得られる。

#### (発明の効果)

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、次の通りである。

被検査パターンをレーザー照射するとともに、このカラー画像について指定色量を計測し、この計測値と予め設定されている標準値とを照合して、

被検査パターンの良否を判定することにより、色量についての大小によって良否の判定を実行させることができるため、被検査パターンがレーザー照射により抽出されたマーク等のように背景との明度差が僅少である場合であっても、マークと背景との明度差にかかわらず、マークの良否を正確に判定することができる。

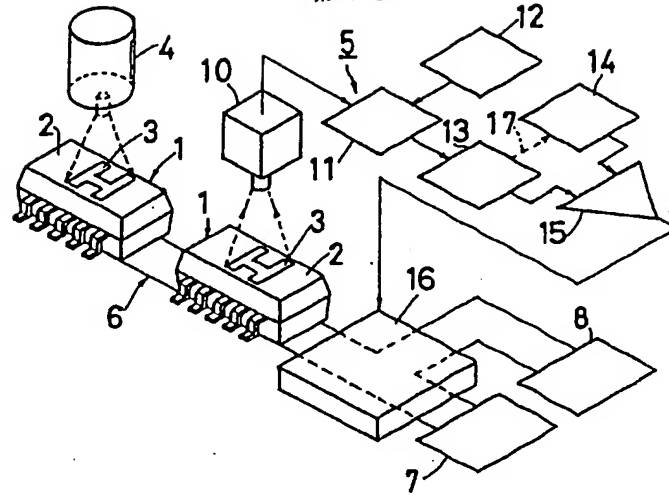
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例であるマークの外観検査装置を示すブロック図、

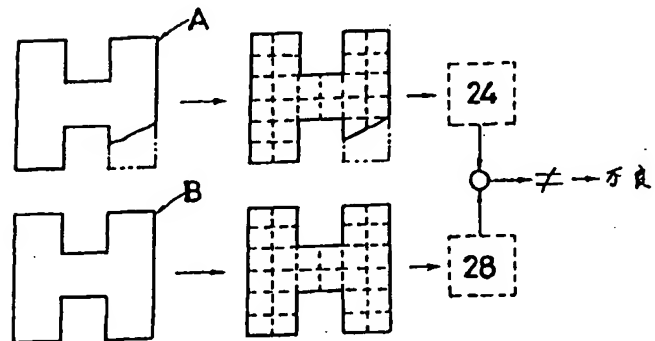
第2図はその作用を説明するための模式図である。

1…IC（被検査物）、2…パッケージ、3…マーク（被検査パターン）、4…レーザーマーキング装置、5…マークの外観検査装置、6…搬送装置、7…良品収納部、8…不良品収納部、10…カラーTVカメラ（カラー画像装置）、11…指定色抽出部、12…色指定部、13…指定色量計測部、14…標準値設定部、15…判定部、16…良品・不良品仕分け部、17…人力手組。

第 1 図



第 2 図



- 1... IC (被検査物)
- 3... マーク (検査パターン)
- 4... レザマーキング装置
- 5... マークの外観検査装置
- 10... カラーTVカメラ (カラー撮像装置)
- 11... 指定色抽出部
- 12... 色指定部
- 13... 指定色量計測部
- 14... 標準値設定部
- 15... 判定部